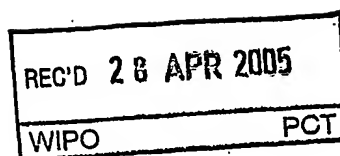


特 許 協 力 条 約

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

（法第12条、法施行規則第56条）  
〔PCT36条及びPCT規則70〕



|   |                                    |                           |
|---|------------------------------------|---------------------------|
| 出願人又は代理人 H2077-01<br>の書類記号                            | 今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。 |                           |
| 国際出願番号<br>PCT/J P 2004/003391                         | 国際出願日<br>(日.月.年) 15.03.2004        | 優先日<br>(日.月.年) 17.03.2003 |
| 国際特許分類 (IPC)<br>Int.Cl. <sup>7</sup> C30B29/38, 19/02 |                                    |                           |
| 出願人 (氏名又は名称)<br>財団法人大阪産業振興機構                          |                                    |                           |

1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。  
法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

3. この報告には次の附属物件も添付されている。

a ☒ 附属書類は全部で 7 ページである。

☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙（PCT規則70.16及び実施細則第607号参照）

☐ 第I欄4.及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙

b ☐ 電子媒体は全部で \_\_\_\_\_（電子媒体の種類、数を示す）。  
配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。（実施細則第802号参照）

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

☒ 第I欄 国際予備審査報告の基礎  
☐ 第II欄 優先権  
☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成  
☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如  
☒ 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明  
☐ 第VI欄 ある種の引用文献  
☐ 第VII欄 国際出願の不備  
☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

|   |  |          |
|---|--|----------|
| 国際予備審査の請求書を受理した日<br>17.01.2005                                    | 国際予備審査報告を作成した日<br>11.04.2005                                   |          |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁 (IPEA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br><br>宮澤 尚之<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3416 | 4 G 3551 |

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (2004年1月)

## 第I欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

☐ この報告は、\_\_\_\_\_ 語による翻訳文を基礎とした。

それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。

- ☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査  
☐ PCT規則12.4にいう国際公開  
☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に回答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-19 \_\_\_\_\_ ページ、出願時に提出されたもの

第 \_\_\_\_\_ ページ\*、\_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ ページ\*、\_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 1,2,4-7,14-16,20-23,25,28,30,31,37-42 \_\_\_\_\_ 項、出願時に提出されたもの

第 \_\_\_\_\_ 項\*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの

第 3,8-13,17-19,24,26,27,29,35 \_\_\_\_\_ 項\*、18.01.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ 項\*、\_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-7 \_\_\_\_\_ ~~ページ~~/図、出願時に提出されたもの

第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、\_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、\_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ

☒ 請求の範囲 第 32-34, 36, 43-50 \_\_\_\_\_ 項

☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図

☐ 配列表(具体的に記載すること)

☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること)

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ

☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項

☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図

☐ 配列表(具体的に記載すること)

☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること)

\* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

|                |       |               |        |
|----------------|-------|---------------|--------|
| 新規性 (N)        | 請求の範囲 | 2-31、35、37-42 | 有<br>無 |
|                | 請求の範囲 | 1             |        |
| 進歩性 (IS)       | 請求の範囲 | 2-31、35、37-42 | 有<br>無 |
|                | 請求の範囲 | 1             |        |
| 産業上の利用可能性 (IA) | 請求の範囲 | 1-31、35、37-42 | 有<br>無 |
|                | 請求の範囲 |               |        |

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

- 文献1: JP 2002-068895 A (株式会社神戸製鋼所) 2002. 03. 08  
 文献2: JP 60-122797 A (株式会社東芝) 1985. 07. 01  
 文献3: Fumio KAWAMURA et al., Synthesis of bulk GaN single crystals using Na-Ca flux, JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 15 December 2002, Part 2, Vol. 41, No. 12B, p1440-1442  
 文献4: JP 2002-293696 A (科学技術振興事業団) 2002. 10. 09  
 文献5: JP 2001-039791 A (科学技術振興事業団) 2001. 02. 13

(1) 請求の範囲1に記載された発明は、国際調査報告書に引用された文献1、2から新規性を有さない。

文献1、2には、融液及びフラックスを回転させて混合する窒化物単結晶の製造方法が開示されている。

(2) 請求の範囲2-14、17-28、35、37-42に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1-5に対して進歩性を有する。

文献1-5には、反応容器を揺動させることが記載されておらず、しかもその点は、文献1、2に記載された融液及びフラックスを回転させることから当業者といえども容易に想到し得ないものである。

(3) 請求の範囲15、16に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1-5に対して進歩性を有する。

文献1-5には、NaとLiをフラックスに用いることが記載されておらず、しかもその点は、文献3に記載されたNaとCaとの混合フラックスを用いることから当業者といえども容易に想到し得ないものである。

(4) 請求の範囲29-31に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1-5に対して進歩性を有する。

文献1-5には、攪拌羽根の材質が $Y_2O_3$ 、CaO、MgO又はWであることが記載されておらず、しかもその点は、文献5に記載された貴金属製の羽根体を用いることから当業者といえども容易に想到し得ないものである。

請求の範囲

1. アルカリ金属およびアルカリ土類金属からなる群から選択される少なくとも一つの金属元素と、ガリウム (Ga)、アルミニウム  
5 (Al) およびインジウム (In) からなる群から選択された少なくとも一つの III 族元素とを入れた反応容器を加熱して前記金属元素のフラックスを形成し、前記反応容器に窒素含有ガスを導入して、前記フラックス中で III 族元素と窒素とを反応させて III 族元素窒化物の単結晶を成長させる III 族元素窒化物単結晶の製造方法であって、  
10 前記単結晶の成長を、前記フラックスと前記 III 族元素とが攪拌混合された状態で行う製造方法。

2. 前記反応容器を揺動させて前記攪拌混合を行う請求項 1 記載の製造方法。

15

3. (補正後) 前記揺動に加えて前記反応容器を回転させる請求項 2 記載の製造方法。

4. 前記反応容器の中に基板を配置し、この基板表面に、予め、  
20 III 族元素窒化物の薄膜を形成し、この薄膜上で III 族元素窒化物の単結晶を成長させる請求項 2 記載の製造方法。

5. III 族元素を含有する前記フラックスと前記 III 族元素の混合液が、薄膜状となって、連続的に若しくは間欠的に、前記基板上の  
25 前記薄膜表面を流れる状態で、前記単結晶を成長させる請求項 4 記載の製造方法。

6. 前記単結晶の成長開始前、前記反応容器を一定の方向に傾けることにより、前記フラックスと前記 III 族元素の混合液を前記反応容器の底の傾けた側に溜めることで、前記混合液が前記基板の前記薄膜表面に接触しない状態にする請求項 4 記載の製造方法。

7. 前記単結晶の成長の終了後、前記反応容器を一定の方向に傾けることにより、前記フラックスおよび III 族元素の混合液を前記基板の前記薄膜上から除去し前記反応容器底の傾けた側に溜めた状態にする請求項 4 記載の製造方法。

8. (補正後) 前記揺動による攪拌混合に加え、さらに、前記フラックス形成のための反応容器の加熱に加え、前記反応容器の下部を加熱して熱対流を発生させることにより、前記フラックスと前記 III 族元素とを攪拌混合する請求項 2 記載の製造方法。

9. (補正後) 前記単結晶の成長の途中、III 族元素を前記フラックス中に供給する請求項 2 記載の製造方法。

10. (補正後) III 族元素が、ガリウム (Ga) であり、III 族元素窒化物単結晶が、窒化ガリウム (Ga) 単結晶である請求項 2 記載の製造方法。

11. (補正後) アルカリ金属が、リチウム (Li)、ナトリウム (Na)、カリウム (K)、ルビジウム (Rb)、セシウム (Cs) およびフランシウム (Fr) からなる群から選択された少なくとも一

つであり、アルカリ土類金属が、カルシウム (Ca)、ストロンチウム (Sr)、バリウム (Ba) およびラジウム (Ra) からなる群から選択された少なくとも一つである請求項 2 記載の製造方法。

- 5      12. (補正後) 前記金属フラックスが、ナトリウムフラックスである請求項 2 記載の製造方法。

13. (補正後) 前記金属フラックスが、ナトリウムとカルシウムとの混合フラックスである請求項 2 記載の製造方法。

10

14. ナトリウム (Na) とカルシウム (Ca) との合計に対するカルシウム (Ca) の比率が、0.1mol%~99mol%の範囲である請求項 13 記載の製造方法。

- 15      15. 前記混合フラックスが、ナトリウム (Na) とリチウム (Li) との混合フラックスである請求項 1 記載の製造方法。

16. ナトリウム (Na) とリチウム (Li) との合計に対するリチウム (Li) の比率が、0.1mol%~99mol%の範囲である請求項 15 記載の製造方法。

20

17. (補正後) 前記反応条件が、温度 100℃~1200℃圧力 100Pa~20MPa である請求項 2 記載の製造方法。

- 25      18. (補正後) 窒素 (N) 含有ガスが、窒素 (N<sub>2</sub>) ガスおよびアンモニア (NH<sub>3</sub>) ガスの少なくとも一方である請求項 2 記載の

製造方法。

19. (補正後) 窒素 (N) 含有ガスが、アンモニア ( $\text{NH}_3$ ) ガス若しくは、これと窒素 ( $\text{N}_2$ ) ガスとの混合ガスである請求項 2  
5 記載の製造方法。

20. 前記基板上の前記薄膜が、III 族元素窒化物の単結晶若しくは非晶質である請求項 4 記載の製造方法。

10 21. 前記基板上の前記薄膜の最大直径が、2 cm 以上である請求項 4 記載の製造方法。

22. 前記基板上の前記薄膜の最大直径が、3 cm 以上である請求項 4 記載の製造方法。

15

23. 前記基板上の前記薄膜の最大直径が、5 cm 以上である請求項 4 記載の製造方法。

24. (補正後) 前記フラックスおよび III 族元素の混合液中に、  
20 ドーピングしたい不純物を存在させる請求項 2 記載の製造方法。

25 25. 前記不純物が、カルシウム (Ca)、カルシウム (Ca) を含む化合物、珪素 (Si)、アルミナ ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、インジウム (In)、アルミニウム (Al)、窒化インジウム ( $\text{InN}$ )、窒化珪素 ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )、酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ )、酸化インジウム ( $\text{In}_2\text{O}_3$ )、亜鉛 (Zn)、マグネシウム (Mg)、酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ )、

酸化マグネシウム ( $MgO$ ) およびゲルマニウム ( $Ge$ ) からなる群から選択される少なくとも一つである請求項 24 記載の製造方法。

26. (補正後) 透明単結晶を成長させる請求項 2 記載の製造方法。

27. (補正後) 前記攪拌混合を、最初は窒素以外の不活性ガス雰囲気下で行い、その後、前記窒素含有ガスに置換して、前記窒素含有ガス雰囲気下で前記攪拌混合を行う請求項 2 記載の製造方法。

10

28. 前記置換を、徐々に行う請求項 27 記載の製造方法。

29. (補正後)  $Y_2O_3$ 、 $CaO$ 、 $MgO$  および  $W$  からなる群から選択される少なくとも一つの材質の攪拌羽根を用いて前記攪拌混合を行う請求項 1 記載の製造方法。

15

30. 前記攪拌羽根を用いた攪拌混合は、前記攪拌羽根の回転運動又は往復運動若しくは前記両運動の組み合わせによるものである請求項 29 記載の製造方法。

20

31. 前記攪拌羽根を用いた攪拌混合は、前記攪拌羽根に対する前記反応容器の回転運動又は往復運動若しくは前記両運動の組み合わせによるものである請求項 29 記載の製造方法。

25 32. (削除)



3 3. (削除)

3 4. (削除)

5 3 5. (補正後) 前記反応容器が、坩堝である請求項 2 記載の製造方法。

3 6. (削除)

10 3 7. 請求項 2 記載の III 族元素窒化物単結晶の製造方法に使用する装置であって、前記反応容器中のアルカリ金属およびアルカリ土類金属からなる群から選択される少なくとも一つの金属元素を加熱してフラックスにするための前記反応容器を加熱する手段と、前記反応容器中に窒素含有ガスを導入して前記フラックス中の III 族元素  
15 と窒素とを反応させるための窒素含有ガス導入手段と、前記反応容器を一定の方向に傾けた後、前記方向とは逆の方向に傾けるという反応容器を一定方向に揺り動かす反応容器揺動手段を有する装置。

3 8. 前記反応容器が坩堝である請求項 3 7 記載の装置。

20

3 9. 請求項 2 記載の III 族元素窒化物の製造方法に使用される反応容器であって、その形状が円筒状であって、その内壁から、二つの突起が、円中心点に向かって突出しており、前記二つの突起の間に、基板が配置される反応容器。

25

40. 前記反応容器が坩堝である請求項39記載の反応容器。

41. 請求項2記載のIII族元素窒化物の製造方法に使用される  
5 反応容器であって、AlN、SiC若しくは炭素系材料からなる群か  
ら選択される少なくとも一つの素材で形成もしくは被覆されている  
反応容器。

42. 前記反応容器が坩堝である請求項41記載の反応容器。

10 43. (削除)

44. (削除)

45. (削除)

15

46. (削除)